

浅析电气自动化技术在电气工程中的作用

王海涛

石家庄通和电子科技股份有限公司

摘要:目前,我国的电气工程建设有了很大进展,对电气自动化技术的应用也越来越广泛。自动化技术被广泛应用于社会各个领域,在电气工程中的基层变电站、农村电网调度、配电系统等系统的控制和正常的运行,保证了电气工程持续、健康、快速的发展。同时,它在提升电气工程的运行效率和质量,抑制能源损耗等方面,也发挥着重要作用。本文就电气自动化技术在电气工程中的应用进行研究,以供参考。

关键词:电气工程;电气自动化技术;运行效率

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.176

引言

在当前信息化水平不断提升的时代,智能化是未来各行业发展的主流趋势。智能化技术是计算机技术、通信技术、人工智能等多方面的技术集成,具有一定的综合性特点,主要针对的是现代化人工智能,希望借助人工智能完成相关工作内容,以精简工作人员,降低错误率,提高工作效率。而智能化技术在电气工程自动化控制中的应用角度多样化,且应用成效良好。不仅可以使电气工程的效率和精度显著提升,还能代替人工完成一些颇具难度和危险性的工作,进而缓解工作人员压力。因此,相关电力工作人员一定要正确认识到智能化技术对于电气自动化控制的深远和正面影响,通过合理的应用方式,使其与电气自动化控制技术高效整合。

一、电气工程自动化的概述

电气工程自动化是将电气工程与自动化技术相结合,旨在开发和应用自动控制系统来控制 and 操作电气设备,以此来提高生产效率、生产质量及生产安全性,同时减少人力投入和资源浪费。就目前电气工程自动化实践应用情况来看,其具有的特点为:(1)自动化控制。电气工程自动化的主要目标是设计和开发用于控制和监测各种自动化系统的方法和技术。通过使用传感器和执行器等,促使自动化系统能够实时获取和处理信息,并采取相应的行动来实现所需的控制功能。(2)高效性。自动化系统使用高效的控制算法和优化技术,可以实现对传统手动操作的改进,提高生产效率和质量;还可以通过减少人为错误和减少运行停机时间来提高系统的可靠性,并节省人力资源和能源成本。(3)灵活性。电气工程自动化系统具有很高的灵活性和可扩展性。通过使用可编程逻辑控制器(PLC)、人机界面(HMI)和其他自动化设备,可以轻松地进行系统的配置和重新配置,以满足不同的生产需求和变化的工作环境。(4)可视化。借助现代可视化技术,电气工程自动化系统能够实时显示和监测工艺变量、设备状态和

报警信息,主要是通过直观的图形界面,操作人员可以轻松理解和操作系统,提高生产监控和故障排除的效率。

二、自动化技术在电气工程中的应用

1. 电气设备自动化优化配置

电气自动化技术要想在电气工程中充分发挥作用,使得各项技术得到更加高质量的应用,那么首先就需要做好电气设备自动化优化配置,保证各类问题得到高质量的解决。具体来说,在借助传感器采集到电气设备运行信息之后,要发挥好信息技术的实时监控功能,保证电气设备运行环节的各项风险能够得到有效的控。相较于额定运行参数分析来说,针对电气设备运行动态进行检测分析,可以更好地获取动态化数据,电气工程运行的安全性与可靠性将会得到更好的满足。以线路截面为例,当线路截面小实际运行电流大的情况下,线路老化与发热问题将会加剧,但是在电气自动化技术的支持下,系统可以准确分析线路的电流、线缆温度,然后结合参数所反馈的情况分析线路截面大小是否合适,如果线路截面存在风险或者是问题工作人员可以及时采取措施进行优化和调整。

2. 优化控制与自适应调节

优化控制与自适应调节是提升电气自动化控制中智能化技术的重要策略。通过优化控制算法和自适应调节机制,可以提高电气自动化系统的响应速度、稳定性和鲁棒性。在优化控制维度方面,首先可改进控制算法,通过改良控制算法的结构和参数调节策略,提高控制系统的响应速度和精度。例如,采用先进的模糊控制、神经网络控制或模型预测控制等算法,实现对电气自动化系统的更精确和自适应的控制。其次,结合大数据分析 and 优化算法,通过对历史数据和实时数据的学习和分析,优化控制算法的参数和策略,进一步提高控制系统的性能和效果。在自适应调节方面,重点是通过系统参数的自动调节和优化,实现对不确定性和变化的自

适应处理。自适应调节机制可以根据系统的实际运行状况和网络环境, 全程动态调控系统参数, 让控制系统的性能达到最佳状态。目前业内使用频率较高的方法主要为: 利用自适应PID控制器或模型参考自适应控制。经过大量实践, 以上基本可实现对电气自动化系统的自适应调节。此外, 还可以结合模型预测控制和优化算法, 实现对电气自动化系统的优化控制。值得一提的是, 通过建立数学模型或预测模型的模型预测控制系统, 可以做到算法求解最优, 能进一步优化系统。这种优化控制策略可以提高系统的运行效率和性能, 减少能源消耗和资源浪费。

3. 电气自动化技术在电力资源调配中的应用

(1) 资源调配。对电力资源进行合理配置, 满足电力单位需求。传统电力配置时是先了解当地区域用电需求, 综合分析用电情况、用电方式, 计算区域内用电时间和供电量。自动化技术的应用, 借助传感设备、计量仪表, 监测、收集用电总量, 并及时传送和分析电力数据, 给出指令, 进而对区域范围内进行自动调配供电时间和供电量。(2) 电量使用。我国电力资源利用率高, 传统耗电量统计和收集多为人工抄表, 工作效率低下。通过自动化技术中智能电表的引用, 能直观地反应耗电量, 或利用移动端口, 查看用电情况, 自动收集电量信息。

4. 变电站自动化方面

电气工程及自动化技术应用于变电站, 可保障人工操作安全, 也全面监管设备运行, 避免出现异常或者故障, 满足实际供电需求。具体而言, 电气自动化技术主要应用于以下几方面, 即: 其一, 继电保护及自动装置。电气自动化技术可以用于变电站的继电保护及自动装置, 通过自动故障检测和故障切除功能, 实现对电网故障及异常情况的快速响应, 并保证电力系统的正常运行。还可以利用电气自动化技术来加强对自动重合闸、闭锁和分段控制, 提高变电站的安全性和可靠性。其二, 远动与测控系统。电气自动化技术可以应用于变电站的远动与测控系统, 实现对变电站设备的远程监控、控制和管理。在网络通信支持下运用电气工程自动化, 将变电站的实时数据传递到运行中心, 实现对变电站的远程监视和操作, 提高了运维效率和管理水平。其三, 通信与数据处理系统。电气自动化技术还可以用于变电站的通信与数据处理系统, 实现变电站内设备之间的互联互通, 并与上级调度中心进行信息交换。通过网络通信技术、数据采集系统和数据处理软件, 可以实现对电网的实时监测、数据存储和分析处理, 为电力系统的运

行管理提供支持。

5. 在电气故障诊断中的应用

电气系统在运行过程中, 由于线路老化、设备性能降低、外界环境和人为因素等影响会不定期地出现各种故障。而且由于现今的经济发展节奏加快, 对于电气工程的依赖性更高, 导致设备以及线路控制手段也越来越复杂, 电气系统难免会出现故障。而人工进行故障发现、分析、定位、处理等工作准确度较低, 花费时间较长, 且对于操作人员的经验和水平要求高, 对于故障检修人员也有一定的危险。为了尽可能避免电气故障的出现, 及时处理电气故障, 减小电气故障带来的影响。现阶段, 主要借助智能化技术来进行故障检测和处理, 通过收集故障出现前的异常数据, 可在故障正式形成之前分析出故障位置、故障发展情况, 并进行警示, 同时给出针对性的解决方案, 以协助相关工作人员及时处理故障。如在变压器的故障诊断过程中, 通过分析变压器的渗漏油相关数据, 可以对变压器故障进行准确的诊断和分析, 切实提升故障排除的工作效率, 保障整个电气工程自动化控制的安全性能。

6. 自动化远程监控

监控管理是电气工程运行过程中极为重要的一环, 对电气工程运行效率及质量进行实时监控, 提供更加安全的运行环境, 并降低各类故障问题发生概率。通过对现阶段电气工程监控管理情况的调研与分析, 远程监控的作用效果愈加明显。此外, 电气工程运行过程中, 极易受到各方面因素影响, 进而突发各种故障问题, 直接影响电气工程运行安全性。以继电保护装置为例, 继电保护装置是电气工程中重要设备之一, 发挥着突发故障问题时能够第一时间自动切断运行线路的作用。但继电保护装置在使用过程中也会出现拒动和误行为, 该情况限制继电保护装置对突发故障处置的响应速度, 影响线路切断指令正常执行, 致使继电保护装置保护作用无法有效发挥。基于此, 引入电气自动化技术, 利用该项技术优势, 实现自动化监测继电保护装置, 实时掌握继电保护装置使用状态, 同时可以根据继电保护装置所记录的各项数据, 对其性能进行自动优化, 在一定程度上也能满足电气设备智能化管理需求, 以提升继电保护装置对突发故障处置的及时性, 从而消除电气工程运行中潜在安全风险, 进一步提高电气工程运行安全水平。

7. 整合云计算和物联网技术

在整合云计算方面, 将电力设备和传感器与云平台相连接, 利用云平台的强大计算和存储能力, 实现对电气自动化系统大量的设备数据能够被高效的存储和管

理。同时，云计算技术可以实现对大数据的快速分析和建模，从而提供准确的预测和决策支持。在整合物联网技术方面，重点是通过物联网技术实现对分布式设备的连接和控制。物联网技术可以将电力设备和传感器与互联网相连接，实现设备之间的通信和协作。这使得运维人员能够远程监控和控制设备，进行远程诊断和维护。同时，通过物联网技术，设备和系统之间的数据交换和共享变得更加便捷和高效，提高了系统的整体运行效率和协同能力。此外，整合云计算和物联网技术还可以实现对电气自动化系统的智能决策和优化。通过将设备数据上传到云平台，并结合大数据分析和智能算法，可以实现对系统运行状态和资源分配的实时监测和智能化决策。这种智能决策和优化能力使得系统能够更加灵活地响应变化的需求和环境，提高系统的适应性和效率。综上所述，整合云计算和物联网技术是提升电气自动化控制中智能化技术的重要策略，可以实现对电气自动化系统的大规模数据存储和实时分析，实现智能化决策和优化。这将提高系统的效率和性能，推动电气自动化控制的智能化水平和发展。

8. 电气自动化工程中的节能设计

节能一直以来都是电气自动化工程的追求，在电气自动化技术应用过程中更应当发挥相关技术的优势作用，提高节能设计质量效果。在具体设计环节，可以重点围绕以下方面内容着手：（1）降低电能传输的损耗。电气工程系统中需要大量的电力资源，工程运行期间降低电能消耗是电力企业最为关心的事情，因为消耗越低，企业所能够获得的经济效益也就越高。电能传输环节因为电阻大小存在差异最终所产生的消耗也有着显著性的差异，为了更好地对电子进行控制，就可以应用电气自动化技术对电能传输的情况进行预判和分析，保证电阻处于相对比较稳定的状态。同时，针对传输线路的选择也需要慎重，线路的材料电导率小，就需要选取电阻小的电线，而且还需要想办法缩短电路传输路线，路线越短损耗也就越低。在缩短传输线路时可以适当增加电导线的截面面积，这对于降低损耗也有一定帮助。在电线排列时，可以优先采用直线排列的方式，这对于传输线路的缩短也是极为有利的。（2）选择合理的无功补偿设施。在制定无功补偿措施时，一方面需要考虑电压器的参数，结合电压器的参数选取合适的无功补偿设备。另外一方面，则需要深入考虑电网的运行状况，电网的运行包含有线路负荷、补偿电路等多方面的内容，其中线路负荷对于无功补偿设备的影响最大，如果线路负荷比较大可以选择动态的无功补偿设备，负荷小的时候可以选择静态无功补偿设备。此外，还需要注意

控制投放方式，投放方式要做到具体问题具体分析，以降低整体电能消耗作为标准。（3）选择合适的电力电缆。电力电缆是电气系统的重要组成部分之一。电气自动化技术在电气工程中应当进一步提高对电力电缆的重视度。在选择电缆的时候要充分考虑截面面积，重点对密度曲线、电流强度等进行分析，在选择电力电缆时不能只考虑成本方面的问题，忽视其他影响因素，还需要综合考虑多方面的问题，将安全放在第一位，这样才能使得系统更加稳定高效的运行，解决好应用存在的问题与不足。

9. 选择合适的电力电缆

电力电缆是电气系统的重要组成部分之一。电气自动化技术在电气工程中应当进一步提高对电力电缆的重视度。在选择电缆的时候要充分考虑截面面积，重点对密度曲线、电流强度等进行分析，在选择电力电缆时不能只考虑成本方面的问题，忽视其他影响因素，还需要综合考虑多方面的问题，将安全放在第一位，这样才能使得系统更加稳定高效的运行，解决好应用存在的问题与不足。

10. 实现电网设备的优化

电网设备是电气工程自动化系统中重要组成部分。科学的选择设备，对电力损耗的减少有很大帮助，对其进行优化和改善，可有效减少电力损耗。在电网设备改善优化操作中根据电网实际电流流量，对电网截面规格有针对性选择，或将铜制电缆对传统电缆进行替代，进而提高节能效果。

结语

总之，集成性、可控制性等均是电气自动化技术鲜明的优势，将其合理引入与应用于电气工程中，不仅可以提高整个电气工程建设水平，又能为电气工程未来发展以及需求扩展提供强力技术支撑，切实发挥该项技术优势，解决当前电气工程所面临的各种问题，以促进电气工程自动化、智能化发展，实现电气工程建设效益最大化。

参考文献

- [1]雷朋奎. 研究电气工程中电气自动化技术的应用[J]. 大众标准化, 2022, (17): 35~37
- [2]吴国兴. 电气工程中电气自动化技术的应用研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(06): 103~105
- [3]王黎春. 电气工程中电气自动化技术的应用[J]. 新型工业化, 2022, 12(03): 194~196
- [4]孔庆霞. 电气工程中电气自动化技术的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2022, (04): 128~130